

PAT-NO: JP403225015A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 03225015 A  
TITLE: COOLING DEVICE FOR INTERNAL  
COMBUSTION ENGINE  
PUBN-DATE: October 4, 1991

INVENTOR-INFORMATION:  
NAME  
YOSHIKAWA, MASAAKI

INT-CL (IPC): F01P003/02, F01P007/16

US-CL-CURRENT: 123/41.02, 123/41.29

ABSTRACT:

PURPOSE: To set the cooling water temperature on a cylinder head side lower by installing a flow rate control means at least on a cylinder block side between the cooling water passages which are formed respectively on the cylinder head and the cylinder block independently of each other.

CONSTITUTION: Cooling water passages 5 and 6 which communicate to a single cooling water pump 4 are formed respectively on a cylinder head 2 and a cylinder block 3, independently of each other. An orifice 12 is formed in the cooling water passage 6 on the cylinder block 3 side, and the flow rate of the cooling water which flows in the cooling water passage 6 is adjusted. Accordingly, the temperature of the cooling water which flows in the cooling water passage 5 is not given with the influence of the temperature of the cooling water which flows in the cooling water passage 6, and the cooling water

temperature on the cylinder head 2 side can be set lower than the cooling water temperature on the cylinder block 3 side by relatively increasing the flow rate of the cooling water which flows in the cooling water passage 5 by adjusting the flow rate of the cooling water which flows in the cooling water passage 6 by the orifice 12. Accordingly, the charging efficiency of the intake in an engine 1, antiknocking performance, fuel consumption, etc., can be improved.

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio

----- KWIC -----

Abstract Text - FPAR (1):

PURPOSE: To set the cooling water temperature on a cylinder head side lower by installing a flow rate control means at least on a cylinder block side between the cooling water passages which are formed respectively on the cylinder head and the cylinder block independently of each other.

Abstract Text - FPAR (2):

CONSTITUTION: Cooling water passages 5 and 6 which communicate to a single cooling water pump 4 are formed respectively on a cylinder head 2 and a cylinder block 3, independently of each other. An orifice 12 is formed in the cooling water passage 6 on the cylinder block 3 side, and the flow rate of the cooling water which flows in the cooling water passage 6 is adjusted.

Accordingly, the temperature of the cooling water which flows in the cooling water passage 5 is not given with the influence of the temperature of the cooling water which flows in the cooling water passage 6, and the cooling water temperature on the cylinder head 2 side can be set lower

than the cooling water temperature on the cylinder block 3 side by relatively increasing the flow rate of the cooling water which flows in the cooling water passage 5 by adjusting the flow rate of the cooling water which flows in the cooling water passage 6 by the orifice 12. Accordingly, the charging efficiency of the intake in an engine 1, antiknocking performance, fuel consumption, etc., can be improved.

Title of Patent Publication - TTL (1):

COOLING DEVICE FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE

## ⑫ 公開特許公報(A) 平3-225015

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>F 01 P 3/02  
7/16

識別記号

T  
Q

庁内整理番号

6848-3G  
6848-3G

⑬ 公開 平成3年(1991)10月4日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑭ 発明の名称 内燃エンジンの冷却装置

⑰ 特 願 平2-18827

⑱ 出 願 平2(1990)1月31日

⑲ 発 明 者 吉 川 雅 明 静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマハ発動機株式会社内  
 ⑳ 出 願 人 ヤマハ発動機株式会社 静岡県磐田市新貝2500番地  
 ㉑ 代 理 人 弁理士 山下 充一

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

内燃エンジンの冷却装置

## 2. 特許請求の範囲

単一の冷却水ポンプに連なる冷却水通路をシリンダヘッドとシリンダブロックに各々互いに独立に設け、少なくともシリンダブロック側の冷却水通路に、ここを流れる冷却水の流量を調整すべき流量制御手段を設けたことを特徴とする内燃エンジンの冷却装置。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、内燃エンジンの冷却装置に関する。

(従来技術)

この種の冷却装置の従来例を第7図に示すが、同図において108はラジエータ、110はサーモスタット、104は冷却水ポンプであり、冷却水ポンプ104によって閉ループ内を循環せしめられる冷却水は、内燃エンジン101のシリンダ

ブロック103内の冷却水通路106を通過してシリンダブロック103を冷却した後、続いてシリンダヘッド102内の冷却水通路105に導かれてここを流れる間にシリンダヘッド102を冷却する。そして、このようにシリンダブロック103とシリンダヘッド102を冷却して高温となった冷却水は、エンジン101外へ排出されてラジエータ108に導かれ、ここで冷却されて吸収した熱を放出した後、再びエンジン101に導かれてシリンダブロック103とシリンダヘッド102を前述のように冷却し、以後は同様の作用を繰り返す。

ところで、吸気の充填効率の向上、耐ノック性の向上、摩擦損失の低減による燃費及びエンジン性能の向上を図るには、シリンダヘッド側の冷却水温をシリンダブロック側のそれよりも低目に設定することが望ましい。

(発明が解決しようとする課題)

しかしながら、前記従来例の冷却装置にあっては、シリンダヘッド102側の冷却水通路105

とシリンダブロック103側の冷却水通路106とは連続した通路を構成しており、これらは互いに独立した通路を構成していないため、シリンダブロック103を冷却して温まった冷却水はシリンダヘッド102で更に加熱される。このため、シリンダヘッド102側の冷却水温の方がシリンダブロック103側のそれよりも高くなり、前述の吸気の充填効率、耐ノック性、燃費等の向上を図ることができない。

そこで、シリンダヘッドとシリンダブロックに各々独立の冷却系統を設け、各冷却系統の水温を互いに独立に制御することが考えられるが、これでは部品点数及びコストが著しく増大するという問題がある。

本発明は上記問題に鑑みてなされたもので、その目的とする処は、簡単な構成でシリンダヘッド側の冷却水温をシリンダブロック側のそれよりも低目に設定することができ、吸気の充填効率、耐ノック性、燃費等の向上を図ることができる内燃エンジンの冷却装置を提供することにある。

エンジンにおける吸気の充填効率、耐ノック性、燃費等の向上を図ることができる。

#### (実施例)

以下に本発明の実施例を添付図面に基づいて説明する。

第1図は本発明の第1実施例に係る冷却装置の構成を示すブロック図、第2図は同斜視図であり、図中、1は直列4気筒エンジンであって、これのシリンダヘッド2とシリンダブロック3には単一の冷却水ポンプ4の吐出側に連なる冷却水通路5、6が各々互いに独立に設けられている。そして、冷却水通路5、6はそれぞれシリンダヘッド2、シリンダブロック3を出た後に冷却水通路7として合流しており、この冷却水通路7はラジエータ8の入口側に接続されている。

一方、上記ラジエータ8の出口側から導出する冷却水通路9はサーモスタット10を介して前記冷却水ポンプ4の吸入側に接続されている。又、サーモスタット10からはバイパス通路11が導出しており、このバイパス通路11は前記冷却水

(課題を解決するための手段)

上記目的を達成すべく本発明は、単一の冷却水ポンプに連なる冷却水通路をシリンダヘッドとシリンダブロックに各々互いに独立に設け、少なくともシリンダブロック側の冷却水通路に、ここを流れる冷却水の流量を調整すべき流量制御手段を設けて内燃エンジンの冷却装置を構成したことをその特徴とする。

(作用)

本発明によれば、単一の冷却水ポンプからの冷却水は、シリンダヘッド、シリンダブロックに各々独立に設けられた冷却水通路を並列的に流れるため、一方の冷却水通路を流れる冷却水の温度は他の冷却水通路を流れる冷却水の温度の影響を受けない。そして、流量制御手段によってシリンダブロック側の冷却水通路を流れる冷却水の流量を調整し(絞り)、シリンダヘッド側の冷却水通路に相対的に多くの冷却水を流すようにすれば、シリンダヘッド側の冷却水温をシリンダブロック側のそれよりも低目に設定することができ、内燃エ

ンジンにおける吸気の充填効率、耐ノック性、燃費等の向上を図ることができる。尚、サーモスタット10は基本的には三方弁で構成され、これは冷却水温が設定温度以下のときには、冷却水通路9を閉じてバイパス通路11を開き、設定温度を超えると、逆に冷却水通路9を開いてバイパス通路11を閉じる。

ところで、本実施例では、シリンダブロック3側の冷却水通路6のシリンダブロック3から出た直後の部位には、該冷却水通路6を流れる冷却水の流量を調整する(絞る)オリフィス12が設けられている。

次に、本冷却装置の作用を説明する。

エンジン1の始動初期においてサーモスタット10で検知される冷却水の温度が設定値(例えば、75℃)以下である場合には、前述のようにサーモスタット10は冷却水通路9を閉じてバイパス通路11を開くため、冷却水はラジエータ8側へは流れず、冷却水通路5、6を含む閉ループ内を循環せしめられ、エンジン1の熱によって温められてその温度が次第に上昇することとなり、

エンジン1は暖気運転状態にある。即ち、冷却水ポンプ4から吐出された冷却水は、シリンダヘッド2とシリンダブロック3に各々独立に設けられた冷却水通路5、6を並列的に流れ、それぞれシリンダヘッド2、シリンダブロック3を冷却して温められた後、冷却水通路7で合流されてバイパス通路11及びサーモスタット10を経て冷却水ポンプ4に吸引され、以後は上述の作用を繰り返して次第にその温度が高められる。

而して、本実施例では、上述のように冷却水がシリンダヘッド2、シリンダブロック3に各々独立に設けられた冷却水通路5、6を並列的に流れるため、シリンダヘッド2側の冷却水温度とシリンダブロック3側の冷却水温度とは互いに影響し合うことがない。

然るに、本実施例では、シリンダブロック3側の冷却水通路6にはオリフィス12が設けられているため、該冷却水通路6を流れる冷却水の流量が絞られ、シリンダヘッド2側の冷却水通路5を流れる冷却水の流量が相対的に大きくなり、シリ

は、冷却水通路7で合流してラジエータ8へ導かれ、ここで冷却されて吸収した熱を放出した後、冷却水通路9からサーモスタット10を経て冷却水ポンプ4に吸引され、冷却水ポンプ4によって昇圧されて冷却水通路5、6を各々独立に流れる間にシリンダヘッド2、シリンダブロック3を冷却し、以後は前記と同様の作用を繰り返す。

而して、この場合も冷却水がシリンダヘッド2、シリンダブロック3に各々独立に設けられた冷却水通路5、6を並列的に流れるため、シリンダヘッド2側の冷却水温度とシリンダブロック3側の冷却水温度とは互いに影響し合うことがない。しかも、シリンダブロック3側の冷却水通路6にはオリフィス12が設けられているため、該冷却水通路6を流れる冷却水の流量が絞られ、シリンダヘッド2側の冷却水通路5を流れる冷却水の流量が相対的に大きくなり、シリンダヘッド2側の冷却水温度 $T_1$ （例えば、75℃）の方がシリンダブロック3側の冷却水温度 $T_2$ （例えば、95℃）よりも低くなり（ $T_1 < T_2$ ）、この結果、簡単な

シリンダヘッド2側の冷却水温度の方がシリンダブロック3側のそれよりも低くなる。

ところで、第3図に示すように、冷却水通路6のオリフィス12の直前から冷却水通路13を分岐せしめ、この冷却水通路13を切換バルブ14を介して暖房用のヒーター15の入口側に接続し、ヒーター15の出口側から導出する冷却水通路16を前記冷却水通路7の途中に接続し、エンジン1の暖気運転中に切換バルブ14を開けて、冷却水通路6を流れる程度の比較的高い冷却水をヒーター15に通けば、エンジン1の始動初期においてもヒーター15が迅速に暖房機能を発揮することとなって好都合である。

以上のエンジン1の暖気運転によってサーモスタット10で検知される冷却水の温度が設定値を超えると、前述のようにサーモスタット10は冷却水通路9を開いてバイパス通路11を閉じるため、冷却水はラジエータ8を含めた閉ループ内を循環することとなり、シリンダヘッド2とシリンダブロック3を各々冷却して温められた冷却水

構成で吸気の充填効率の向上、耐ノック性の向上、摩擦損失の低減による燃費の向上等を図ることができる。

ところで、以上は本発明を直列4気筒エンジンに対して適用した例について述べたが、V型多気筒エンジンに対して適用した場合の冷却水ポンプ及び冷却水通路の配置例を第4図、第5図にそれぞれ示す。

即ち、第4図に示す例では、相対向するシリンダヘッド2、2及びシリンダブロック3、3の各々に冷却水通路5、6をそれぞれ独立に設け、これら各冷却水通路5、6をそれぞれの側に設けられた冷却水ポンプ4に接続しており、各冷却水通路5、6はシリンダヘッド2、シリンダブロック3をそれぞれ出た後、冷却水通路7に合流せしめられている。

又、第5図に示す例では、上記と同様に相対向するシリンダヘッド2、2とシリンダブロック3、3に各々独立に設けられる冷却水通路5、5、6、6を単一の冷却水ポンプ4に接続すると

ともに、これら冷却水通路5、5、6、6をVバンクに配されるマニホールド状の冷却水通路7によって合流した後、ラジエータ8に接続している。尚、第5図中、10はサーモスタットである。

次に、本発明の第2実施例を第6図に示す。尚、第6図は第2実施例に係る冷却装置の構成を示すブロック図であり、本図においては第1図に示したと同一要素には同一符号を付しており、以下、それらについての説明は省略する。

本実施例では、シリンダブロック3側の冷却水通路6のシリンダブロック3から出た直後の部位に可変オリフィス機構17を設けている。

而して、上記可変オリフィス機構17によってシリンダブロック3側の冷却水通路6を流れる冷却水の流量を絞れば、シリンダヘッド2側の冷却水通路5を流れる冷却水の流量が相対的に大きくなり、前記第1実施例と同様にシリンダヘッド2側の冷却水温 $T_1$ をシリンダブロック3側の冷却水温 $T_2$ よりも低目( $T_1 < T_2$ )に設定するこ

とができ、本実施例によっても前記第1実施例で得られたと同様の効果を得ることができる。

尚、本実施例においても、第3図に示すような構成を採ることができることは勿論である。

(発明の効果)

以上の説明で明らかな如く、本発明によれば、単一の冷却水ポンプに連なる冷却水通路をシリンダヘッドとシリンダブロックに各々互いに独立に設け、少なくともシリンダブロック側の冷却水通路に、ここを流れる冷却水の流量を調整すべき流量制御手段を設けて内燃エンジンの冷却装置を構成したため、簡単な構成でシリンダヘッド側の冷却水温をシリンダブロック側のそれよりも低目に設定することができ、吸気の充填効率、耐ノック性、燃費等の向上を図ることができるという効果が得られる。

#### 4. 図面の簡単な説明

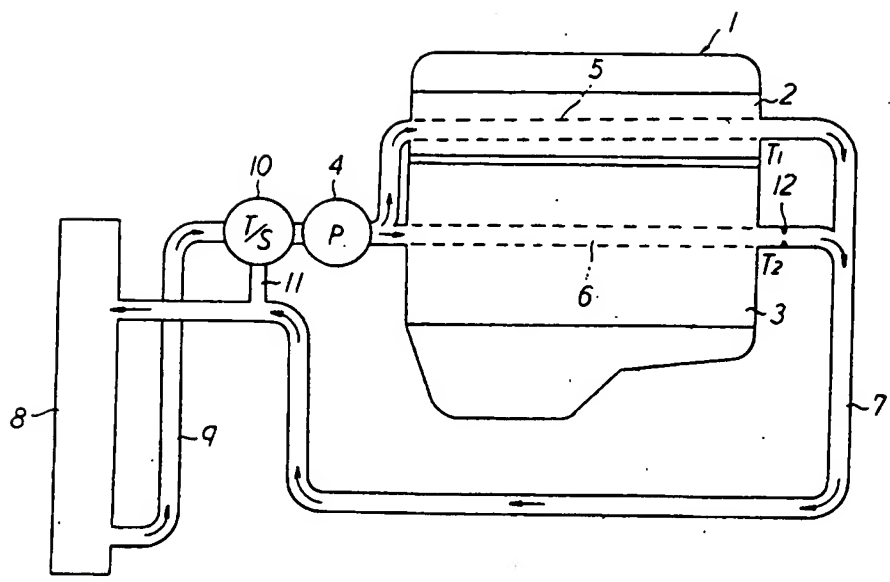
第1図は本発明の第1実施例に係る冷却装置の構成を示すブロック図、第2図は同斜視図、第3図は第1実施例の冷却装置にヒーターを接続した

例を示すブロック図、第4図及び第5図は本発明をV型多気筒エンジンに対して適用した場合の冷却水ポンプ及び冷却水通路の配置例を示す図、第6図は本発明の第2実施例に係る冷却装置のブロック図、第7図は従来の冷却装置の構成を示すブロック図である。

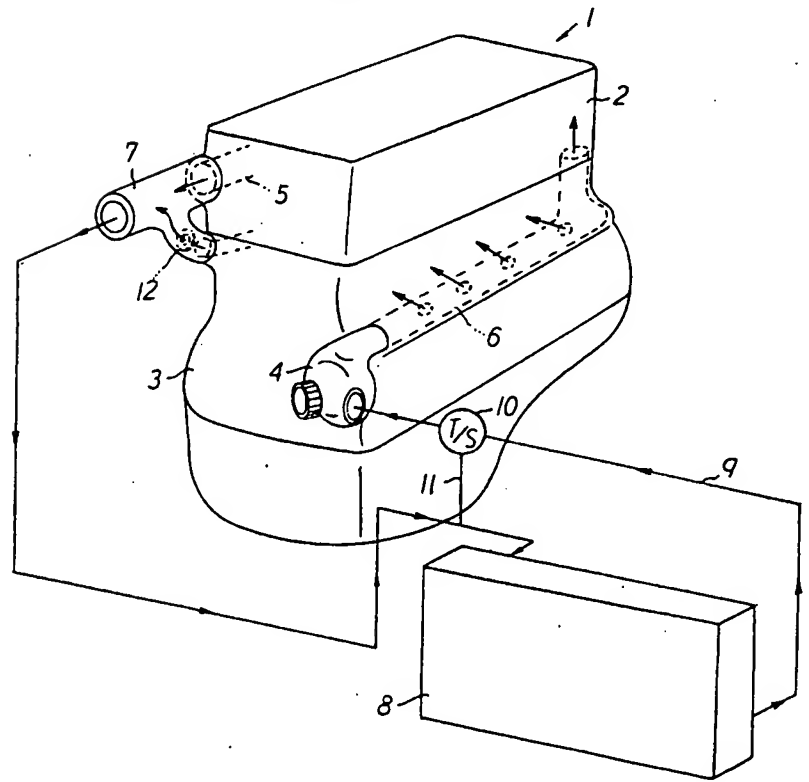
1…エンジン、2…シリンダヘッド、3…シリンダブロック、4…冷却水ポンプ、5、6…冷却水通路、8…ラジエータ、10…サーモスタット、12…オリフィス(流量制御手段)、17…可変オリフィス機構(流量制御手段)。

特許出願人 ヤマハ発動機株式会社  
代理人 弁理士 山下 亮 一

第1図



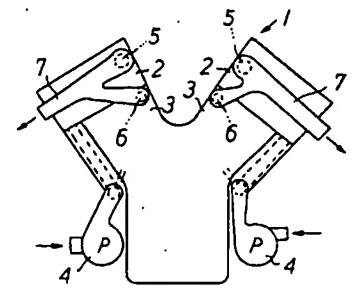
第2図



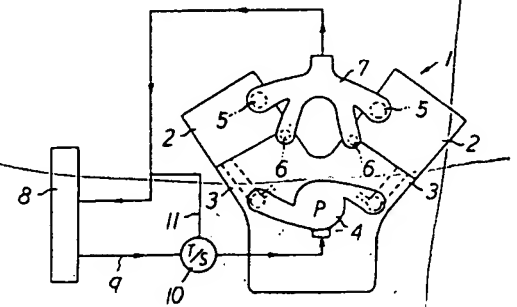


rear of  
can body

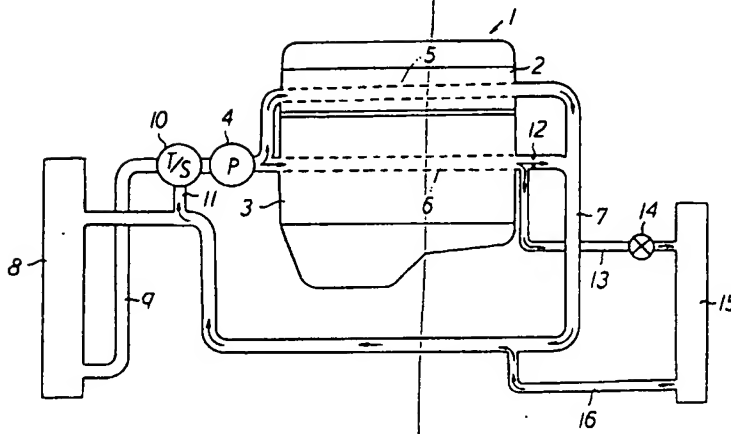
第4図



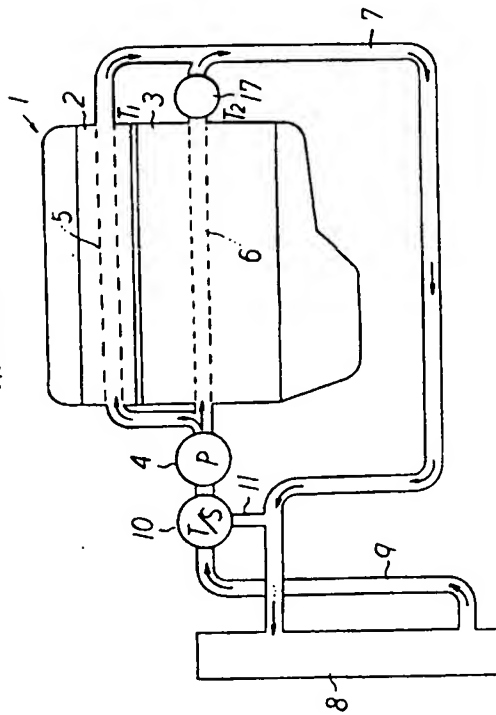
第5図



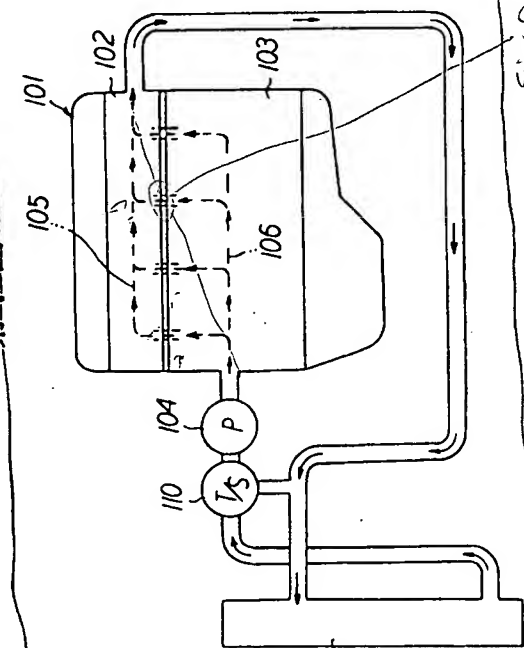
第3図



第6図



第7図



second  
intermediate  
inlet and  
outlet  
hole

cooling  
air  
front of  
can body